



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010039241

(43) Publication.Date. 20010515

(21) Application No.1019990047545

(22) Application Date. 19991029

(51) IPC Code:

G06F 15/16

(71) Applicant:

KOREA ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE

(72) Inventor:

KIM, YONG JIN

KIM, YONG UN

KO, SEOK JU

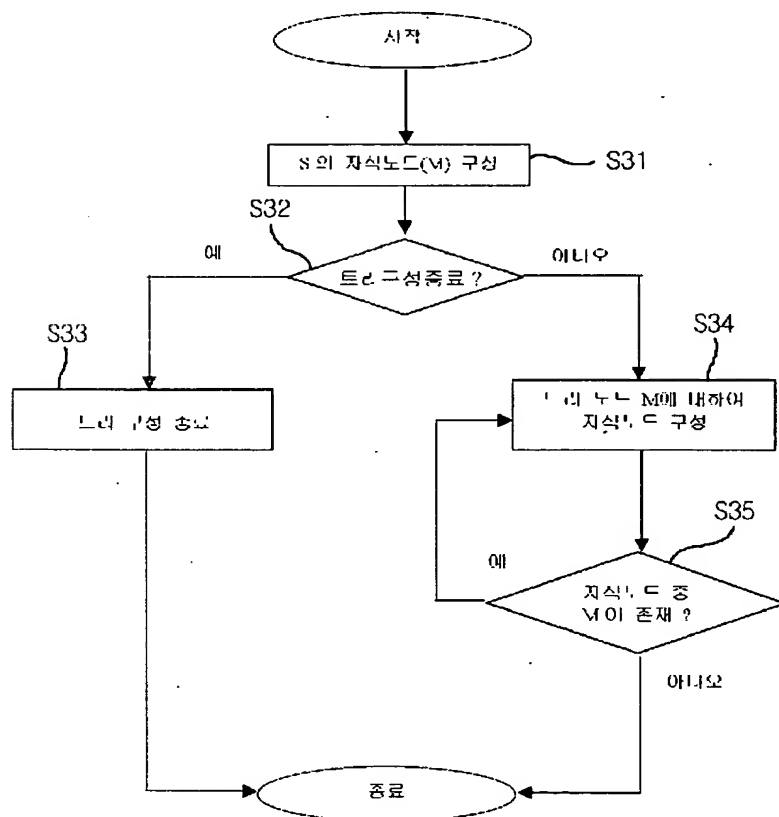
PARK, JEONG SU

(30) Priority:

(54) Title of Invention

METHOD FOR CONSTRUCTING TREE ON TRANSPORT LAYER TO OFFER RELIABLE DATA TRANSMISSION IN MULTI-CAST APPLICATION SERVICE

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A tree construction method is provided to construct a logical tree structure for multi-cast group participants on a transport layer so that it can enhance a data transmission reliability and an efficiency for using network resource.

CONSTITUTION: The method comprises steps of constructing children nodes of a sender S(S31), checking if constructing the tree is completed(S32), including a M node, affiliated in a node besides the S node, and constructing children nodes of non tree nodes with respect to the M node in the case that a tree construction is continued(S34), and continuing construction of children node of the non tree nodes with respect to the M node if the M node exists among the children node. The tree construction step repeats until all the multi-cast group participants are included in the tree.

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. G06F 15/16	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0039241 2001년05월15일
(21) 출원번호	10-1999-0047545	
(22) 출원일자	1999년10월29일	
(71) 출원인	한국전자통신연구원, 정선중 대한민국 305-350 대전 유성구 가정동 161번지	
(72) 발명자	고석주 대한민국 305-506 대전광역시유성구봉산동290-2다세대주택101호 박정수 대한민국 305-503 대전광역시유성구송강동한마을아파트107-501 김용운 대한민국 305-390 대전광역시유성구전민동462-4청구아파트102-702 김용진 대한민국 305-390 대전광역시유성구전민동엑스포아파트210-1703	
(74) 대리인	전영일	
(77) 심사청구	있음	
(54) 출원명	멀티캐스트 응용 서비스의 데이터 전송 신뢰성 제공을 위한 수송계층에서의 트리 구성 방법	

#### 요약

본 발명은 인터넷 멀티캐스트(multicast) 응용 서비스의 신뢰성(reliability)을 제공하기 위해 수송계층(transport layer)에서 멀티캐스트 그룹 참여자(member)들을 논리적(logical) 트리(tree)로 구성하는 수송계층에서의 트리 구성 방법에 관한 것이다.

본 발명은 멀티캐스트 데이터 전송 이전에, 송신자(sender)와 수신자(receiver)간에 제어 메시지(control messages) 교환을 통해 그룹 참여자들을 하나의 트리로 구성한다. 상세하게는 그룹의 송신자가 세션(session) 시작 메시지를 전체 수신자에게 전달한 후, 제어 메시지 교환을 통해 먼저 송신자의 자식(child) 노드를 구하고, 다음에 트리에 속한 노드들이 또한 그들의 자식 노드를 구하는 과정을 반복함으로써, 송신자와 전체 수신자들을 하나의 다중단계(multiple level) 트리로 구성할 수 있도록 한다.

이로부터 본 발명은 특히 트리 구성에 소요되는 제어 메시지 양을 극소화하여, 대규모 네트워크에 쉽게 적용할 수 있으며, 트리 구성 단계에서 개별 수신자의 특성 정보를 송신자에게 효과적으로 전달함으로써, 서비스 품질(QoS : quality of service) 보장 멀티캐스트 데이터 전송을 가능하게 한다.

#### 대표도

도3

명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 수송계층에서의 트리 구조의 일예를 나타낸 도

도 2는 본 발명에 따른 트리 구성에 필요한 제어 메시지 및 변수 목록

도 3은 본 발명에 따른 트리 구성 방법을 보인 전체 흐름도

도 4는 송신자와 그의 자식 노드간의 트리 구성을 위한 흐름도

도 5는 트리 노드와 비트리 노드간의 트리 구성을 위한 흐름도

도 6은 각 트리 노드에서의 트리 구성 종료를 위한 흐름도

## \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

S : 송신자

M : 중간 수신자

R : 최종 수신자

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인터넷 멀티캐스트 응용 서비스 제공에 있어서, 데이터 전송의 신뢰성을 보장하기 위한 수송계층에서의 논리적 트리 구성 방법에 관한 것이다.

멀티캐스트 응용 서비스는 네트워크에 접속되어 있는 장치 중에서 미리 특정한 목적으로 그룹화된 장치들, 즉 멀티캐스트 그룹에 대해 제공되는 서비스이다.

하나의 송신자와 여러 수신자로 구성되는 멀티캐스트 데이터 전송에 있어서, 송신자는 각 수신자들에게 데이터를 전송한 후, 각 수신자들의 응답으로부터 전송 데이터의 손실 여부를 확인한다. 그리고 데이터 손실이 발생한 경우에는 데이터를 재전송함으로써 데이터 전송의 신뢰성을 제공한다.

즉, 멀티캐스트 데이터 전송에 있어서 수신자는 수신한 데이터에 손실이 있으면 송신자에게 재전송을 요구하고, 이에 송신자가 데이터를 재전송하여 데이터 전송의 신뢰성을 제공하게 되는 것이다.

이에 대해서는 미국특허 US4807224에 자세하게 기재되어 있다.

그런데, 멀티캐스트 데이터를 전송받은 수신자들 중 수신 데이터가 손실된 수신자가 다수인 경우가 발생할 수 있다. 이때 수신 데이터가 손실된 수신자 모두가 송신자에게 데이터 재전송 메시지를 전송하게 되는데, 이는 거의 동시에 이루어지게 된다. 때문에 송신자는 이들 재전송 메시지를 모두 처리할 수 없게 되는 문제, 즉 확장성(scalability) 문제가 발생된다.

이와 같은, 문제를 해결하고 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 멀티캐스트 그룹의 전체 참여자들이 논리적으로 하나의 트리를 구성할 필요가 있으며, 구성된 트리를 토대로 각 수신자 노드는 자신의 부모 노드에게 성공적인 데이터 수신여부를 전달하고, 부모 노드는 그 정보를 상위 부모에게 전달함으로써 결국 이러한 정보들이 송신자에게 전달되도록 할 필요가 있다.

그러나, 종래 기술에는 멀티캐스트 그룹의 전체 참여자들이 논리적으로 하나의 트리를 구성하고 있다는 가정 하에, 수송계층 트리를 기반으로 멀티캐스트 응용 서비스의 신뢰성을 제공하기 위해 제안된 RMTP II 프로토콜이 있다. 이에 대한 자세한 것은 IETF internet Draft(Brian Whetten, et. al., "The RMTP(Reliable Multicast Transport Protocol) II Protocol, IETF Draft-whetten-rmtp-ii-00.txt, April, 8, 1999.)에 기재되어 있다.

하지만, 이 기술은 단지 멀티캐스트 그룹 참여자들 사이에 논리적 트리가 존재한다는 가정 하에 멀티캐스트 데이터 전송의 신뢰성을 제공하는 방법을 제공하고 있을 뿐, 구체적인 트리 구성 방법이 제시되어 있지 않아 실제 적용이 불가능하다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 멀티캐스트 응용 서비스의 데이터 전송 신뢰성을 제공하기 위해 수송계층에서 멀티캐스트 그룹 참여자들을 논리적 트리로 구성하는 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 멀티캐스트 응용 서비스의 데이터 전송 신뢰성 제공을 위한 수송계층에서의 트리 구성 방법은 본 발명의 트리 구성 방법은 송신자가 전체 수신자에게 세션 시작(CR) 메시지를 전송하여 세션 시작을 알리고 수신자 중에 송신자와 일정한 거리 내에 있는 수신자가 트리 참여(TJ) 메시지를 보냄으로써 송신자의 자식 노드를 구성하는 제1단계; 상기 제1단계에서 송신자의 자식 노드로 트리에 포함된 트리 노드가 비트리 노드를 대상으로 자신의 자식 노드를 구성하고, 새로 트리에 포함된 자식 노드들이 다시 비트리 노드를 대상으로 자신의 자식 노드 구성을 반복하는 제2단계; 및 모든 노드가 트리에 포함되었을 때에 트리 구성을 종료하는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명은 교환되는 제어 메시지의 수를 최소화하며, 이를 통해 대규모 멀티캐스트 그룹 응용에 쉽게 적용할 수 있도록 한다. 또한 수신자의 특성정보에 입각한 데이터 송신을 위해, 트리 구성 단계에서 수신자들의 특성 정보들이 송신자에게 전달될 수 있도록 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명을 통해 구성될 수 있는 수송계층에서의 논리적 트리의 일예를 나타낸 것이다.

도면에 도시된 바와 같이, 전체 참여자는 하나의 송신자 노드 S와 다수의 수신자 노드들로 구성되며, 수신자 노드들은 일정한 기준에 따라 중간 수신자 노드 M과 최하위의 최종 수신자 노드 R로 구별된다.

도면에서 중간 수신자 노드 M은 자신의 자식 노드(child node)를 가질 수 있는 반면에, 최종 수신자 노드 R은 더 이상 자식 노드를 가질 수 없다.

트리 구성 후 데이터 송수신 단계에서 각 수신자 노드들은 자신의 부모 노드(parent)에 데이터 수신상태를 전달하여 송신자에게 이르게 하며, 송신자는 이를 토대로 데이터 전송의 신뢰성을 제공한다.

각 수신자가 트리를 구성할 경우, 어떠한 노드가 될 것인지는 그룹관리 프로토콜에 의해 미리 정해지거나, 각 수신자의 자원을 참조하여 수신자의 내부에 결정될 수 있다.

도 2는 본 발명에 따른 트리 구성에 필요한 메시지(messages) 및 변수(parameters)들의 목록을 보여준다.

먼저, CR(creation)메시지는 송신자가 전체 수신자에게 세션 시작을 알리는 메시지이며, 그룹 특성 정보, HL 값 등을 포함한다. 여기서, 그룹 특성 정보로는 그룹의 종류(예: 화상회의, 클라이언트 서버 등), 그룹 참여자 수 등 멀티캐스트 그룹을 특징짓는 정보가 포함된다.

TI(tree invite) 메시지는 M 노드가 자신의 자식 노드를 구성하기 위해 비트리 노드에게 전송하는 트리 초대 메시지이다. 그리고 TJ(tree join) 메시지는 비트리 노드가 CR 혹은 TI 메시지에 응답하여 자신의 부모 노드를 구성하는 데에 사용된다.

JA(join accept) 및 JR(join reject) 메시지는 TJ 메시지에 응답하여 트리 노드가 해당 노드를 자식 노드로 승인 혹은 거부할 때에 사용되는 메시지이다.

CC(confirm) 메시지는 트리에 포함된 수신자 노드가 성공적인 세션 가입여부를 송신자에게 통보하기 위한 메시지이다. 구체적으로 트리에 포함된 수신자 노드는 그룹 특성정보(예: 버퍼크기, 처리량 등)를 CC 메시지를 통해 부모 노드에게 전송하고, 부모 노드는 수신된 CC 정보를 상위 부모 노드에게 전달함으로써, 최종적으로 송신자가 CC 메시지를 받아 볼 수 있게 한다.

타이머 t1은 각 S 노드 혹은 M 노드 등의 부모 노드들이 CR 혹은 TI 메시지를 전송한 후 가동하며, t1 시간 내에 도착된 TJ 메시지에 대해서만 JA 메시지로써 응답할 수 있다. 따라서 각 부모 노드는 t1을 자식 노드 구성의 종료 시점으로 사용한다.

타이머 t2는 송신자가 전체 트리 구성을 종료하는 데에 판단기준으로 사용한다. 송신자는 자신의 자식 노드를 구성한 후, t2 타이머를 가동한다. 타이머 t2가 종료되기 전에 자식 노드들로부터 CC 메시지가 도착하면 t2 타이머를 재가동한다. 반면에 t2 시간동안 CC메시지가 더 이상 도착하지 않으면 전체 트리 구성이 종료하고, 데이터 송신을 시작한다.

정수값 N은 각 부모 노드들이 가질 수 있는 자식 노드들의 수이다. 각 부모 노드는 N번째 이후에 도착하는 TJ 메시지에 대하여 JR메시지로 거부하며, N번째 이전 TJ 메시지에 대해서만 JA 메시지로 승인할 수 있다.

HL(hop limit) 변수는 부모 노드와 자식 노드간의 거리에 대한 기준치를 나타내며, CR 메시지 내에 포함되어 전송된다.

트리 노드로부터의 거리가 HL 홉(hop) 이상 떨어진, 즉 둘 사이의 경로상에 라우터의 수가 HL개 이상인 비트리 노드는 TI 메시지를 전송한 트리 노드에 대해 TJ 메시지를 전송하여 트리가임을 요청할 수 없다. 이를 통해 TJ메시지의 발생을 제한한다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 트리 구성 방법의 전체적인 흐름도이다.

도면에서 보듯이, 먼저 송신자 S의 자식 노드를 구성한다(S31). 그리고 단계 S31에서 S 노드의 자식 노드가 구성되면, 트리 구성 종료 여부를 확인하고(S32), 트리 구성을 종료하는 경우에는 단계 S33을 수행한다. S 노드에서의 트리 구성 종료 방법은 도 6에 도시하였으며 후술한다.

그러나, 단계 S32에서의 확인 결과, 트리 구성을 계속하는 경우에는 S 노드가 아닌 트리에 포함된 M 노드는 트리에 포함된 후 비트리 노드를 대상으로 자신의 자식 노드 구성하고(S34), 자식 노드 중에 M 노드가 존재하면(S35) 그 M 노드에 대해서도 비트리 노드를 대상으로 자식 노드 구성을 계속한다. 즉, 멀티캐스트 그룹 참여자 모두는 트리에 포함될 때까지 트리 구성이 반복한다.

이하에서, 상기한 S 노드의 자식 노드 구성, M 노드의 자식 노드 구성 및 트리 구성 종료에 대하여 상세하게 설명한다.

도 4는 S 노드가 자식 노드를 구성하는 과정을 보인 흐름도이다.,

먼저, S 노드(송신자)는 전체 수신자에게 세션 시작을 알리는 CR 메시지를 전송한 후 t1 타이머를 가동한다(S41). 이 때 전송되는 CR 메시지에 는 그룹 특성 정보, HL값 등이 포함되어 있다.

한편 S 노드로부터 CR 메시지를 받은 수신자는 자신이 S 노드로부터 HL 거리 이내에 있는지 확인한다(S42). 확인결과 S 노드로부터 HL 거리 이내에 있는 수신자들은 S 노드에게 TJ 메시지를 전송하여 트리 가입을 요청한다(S43). 그러나, 확인결과 S 노드로부터 HL 거리 보다 멀리 있는 수신자들은 다른 트리 노드로부터 TI 메시지를 기다리게 된다(S48).

그리고, 수신자들로부터 TJ 메시지를 수신한 S 노드는 t1 타이머의 종료 여부를 확인한다(S44). t1 타이머가 종료되지 않았으면 현재까지 구성된 S 노드의 자식이 정해진 자식수 N 보다 작은지 확인한다(S45). 단계 S45에서의 확인 결과, 현재까지 구성된 S 노드의 자식이 정해진 자식수 N 보다 작으면 S 노드가 해당 수신자에게 JA 메시지를 전송하여 트리 가입 요청을 승인한다(S46).

그러나, 단계 S44에서의 확인 결과 t1 타이머가 종료되었거나, 단계 S45에서의 확인 결과 현재까지 구성된 S 노드의 자식이 정해진 자식수 N 이상이면 S 노드는 해당 수신자에게 JR 메시지를 전송하여 가입요청을 거부하게 된다(S47). 그러면 해당 수신자는 다른 트리 노드로부터 TI 메시지를 기다리게 된다(S48).

즉, S 노드는 t1 시간 안에 도착하는 N 개의 TJ 메시지에 대하여 JA 메시지를 전달하여 자식 노드를 구성하며, 그 외의 TJ 메시지는 JR 메시지로 거부한다.

JA 메시지를 받은 노드는 트리 노드로 구별되고, JR 메시지를 받은 노드는 계속 비트리 노드로 취급되며 다른 트리 노드로부터 TI 메시지를 기다린다.

도 5는 트리 노드와 비트리 노드간의 트리 구성 과정, 즉 트리에 포함된 노드 중에 M 노드가 자식 노드를 구성하는 과정을 보인 흐름도이다.

도면에서 보듯이, 트리에 포함된 M 노드가 자식 노드를 구성하는 과정은 도 4에 나타난 S 노드가 자식 노드를 구성하는 것과 유사하다. 즉 트리에 포함된 M 노드가 TI 메시지 송신 후 t1 시간 안에 도착하는 N개의 TJ 메시지에 대하여 JA 메시지를 전달하여 자식 노드를 구성하며, 그 외의 TJ 메시지는 JR 메시지로 거부한다. JA 메시지를 받은 노드는 트리 노드로 구별되고, JR 메시지를 받은 노드는 계속 비트리 노드로 취급되며 다른 트리 노드로부터 TI 메시지를 기다린다.

상세하게는 먼저 트리에 포함된 M 노드는 비트리 노드를 자신의 자식 노드로 초대하는 TI 메시지 전송 후 t1 타이머를 가동한다(S51). 이 때 전송되는 TI 메시지에는 트리 구성이 가능한 거리를 나타내는 HL이 포함된다.

한편, M 노드로부터 TI 메시지를 받은 수신자(비트리 노드)는 자신이 M 노드로부터 HL 거리 이내에 있는지 확인한다(S52). 확인결과 M 노드로부터 HL 거리 이내에 있는 수신자들은 M 노드에게 TJ 메시지를 전송하여 트리 가입을 요청한다(S53). 그러나, 단계 S52에서의 확인결과 M 노드로부터 HL 거리 보다 멀리 있는 수신자들은 다른 트리 노드로부터 TI 메시지를 기다리게 된다(S58).

그리고, 수신자들로부터 TJ 메시지를 수신한 M 노드는 t1 타이머의 종료 여부를 확인한다(S54). t1 타이머가 종료되지 않았으면 현재까지 구성된 M 노드의 자식이 정해진 자식수 N 보다 작은지 확인한다(S55). 단계 S55에서의 확인 결과, 현재까지 구성된 M 노드의 자식이 정해진 자식수 N 보다 작으면 M 노드가 해당 수신자에게 JA 메시지를 전송하여 트리 가입 요청을 승인한다(S56).

그러나, 단계 S54에서의 확인 결과 t1 타이머가 종료되었거나, 단계 S55에서의 확인 결과 현재까지 구성된 M 노드의 자식이 정해진 자식수 N 이 상이면 M 노드는 해당 수신자에게 JR 메시지를 전송하여 가입요청을 거부하게 된다(S57). 그러면 해당 수신자는 다른 트리 노드로부터 TI 메시지를 기다리게 된다(S58).

도 6은 트리에 가입된 각 노드에서의 트리 구성 종료를 위한 흐름도이다.

트리 구성의 종료는 노드 종류(R, M, S)에 따라 다른 과정을 거치게 된다(S61).

먼저, R 노드의 경우는 M 노드로부터 JA 메시지를 수신하여 부모 노드를 구성한 후, 송신자 S 노드에게 트리에 가입되었음을 통보하는 CC 메시지를 부모 노드에 전송하고 트리 구성을 종료한다(S62).

M 노드의 경우는 S 노드 또는 다른 M 노드로부터 JA 메시지를 수신하여 트리에 가입된 후, 부모 노드에게 자신의 CC 메시지를 보낸다. 그리고 상술한 바와 같이 자신의 자식 노드를 구성한 다음 자식 노드들로부터 전송되어 오는 CC 메시지를 자신의 부모 노드에 전송한다(S63). 즉, 트리에 포함된 M 노드는 도 5에서와 같이 트리 구성은 종료되지만, 자식 노드들로부터 CC 메시지가 오는 경우 매번 부모 노드에게 전달 해준다. 이를 통해 모든 수신자의 CC 메시지가 송신자에게 전달될 수 있다.

한편 S 노드의 경우 도 4에서와 같이 t1 타이머에 의해 자식 노드를 구성한 후, t2 타이머를 가동한다(S64). 타이머 t2 동안에 자식 노드들로부터 CC 메시지가 전송되어 오면 t2를 재가동한다(S65). 그러나 CC 메시지가 수신되지 않고 t2 시간이 흐르면 전체 트리 구성을 종료한다(S66). S 노드에 전송되는 CC 메시지에는 각 노드들의 수신자 특성 정보가 포함되어 있다.

이렇게 멀티캐스트 그룹 참여자 전체에 대해 논리적 트리의 구성이 완료되는 송신자는 수신자의 특성 정보를 참조하여 필요한 데이터 전송을 수행한다. 그러면 각 수신자들은 데이터 수신에 대한 결과를 자신의 부모 노드에게 전송하고, 또 부모 노드들은 자식 노드들로부터 수신된 데이터 수신에 대한 결과를 상위 부모 노드에 전송함으로써 최종적으로 송신자가 수신자들의 데이터 수신에 대한 결과를 모두 받게 되고, 재전송이 필요한 경우 해당 수신자에게 데이터를 재전송함으로써 데이터 전송의 신뢰성을 제공하게 된다.

#### 발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명은 멀티캐스트 그룹 참여자 모두를 논리적 트리로 구성함으로써 멀티캐스트 응용 서비스의 데이터 전송 신뢰성을 제공할 수 있다.

또한 트리 구성에 요구되는 제어 메시지와 변수가 적고, 변수의 사용이 효과적이기 때문에 네트워크의 자원을 효율적으로 이용할 수 있을 뿐만 아니라, 대규모 멀티캐스트 그룹에 대해서도 적용할 수 있다.

게다가 트리 구성 단계에서 수신자가 CC 메시지를 통해 특성 정보를 송신자에게 전달할 있어서 멀티캐스트 그룹 및 서비스 품질 관리에 유용한 수단을 제공할 수 있다.

이상에서 본 발명에 대한 기술사상을 첨부도면과 함께 서술하였지만 이는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 본 발명의 기술사상의 범주를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

멀티캐스트 응용 서비스를 제공하는 멀티캐스트 그룹의 참여자 모두를 수송계층에서 논리적 트리로 구성하는 방법에 있어서,

송신자가 전체 수신자(비트리 노드)에게 세션 시작(CR) 메시지를 전송하여 세션 시작을 알리고, 이를 수신한 수신자 트리 가입(TJ) 메시지를 보내어 트리 가입을 요청하면, 이에 송신자가 해당 수신자에게 가입 승인(TA) 메시지를 전송함으로써 송신자의 자식 노드를 구성하는 제1과정;

트리에 포함된 트리 노드(M 노드)가 비트리 노드를 대상으로 트리 초대 메시지(TI) 메시지를 전송하고, 이를 수신한 비트리 노드가 트리 가입(TJ) 메시지를 보내어 트리 가입을 요청하면, 이에 트리 노드가 해당 비트리 노드에게 가입 승인(TA) 메시지를 전송함으로써 자신의 자식 노드를 구성하는 제2과정; 및

모든 노드가 트리에 포함되었을 때에 트리 구성을 종료하는 제3과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 응용 서비스의 데이터 전송 신뢰성 제공을 위한 수송계층에서의 트리 구성 방법.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1, 2 과정은 송신자 또는 트리 노드의 자식 노드로 가입하고자 하는 비트리 노드가 자신과 일정한 거리 내에 있는 송신자 또는 트리 노드에만 트리 가입(TJ) 메시지를 보내도록 하는 단계 및/또는 송신자와 트리 노드가 비트리 노드의 트리 가입 요청에 대하여 일정 수만을 자식 노드로 승인하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수송계층에서의 트리 구성 방법.

#### 청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1, 2과정은 송신자와 트리 노드가 자식 노드를 구성함에 있어 타이머를 기반으로 트리 구성의 종료 시점을 결정하는 것을 특징으로 하는 수송계층에서의 트리 구성 방법.

#### 청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1, 2 과정은 트리 가입에 실패한 노드들이 다른 트리 노드로부터 트리 가입 메시지를 받아서 다시 트리 가입 요청을 할 수 있도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수송계층에서의 트리 구성 방법.

#### 청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 제1, 2 과정은 트리 가입에 실패한 노드들이 다른 트리 노드로부터 트리 가입 메시지를 받아서 다시 트리 가입 요청을 할 수 있도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수송계층에서의 트리 구성 방법.

#### 청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 제3과정은 송신자는 자식 노드를 구성한 후 타이머를 기반으로 하여 일정시간 내에 자식 노드로부터 가입 확인(CC) 메시지가 전송되어 오면 타이머를 재가동시키고 그렇지 않으면 전체 트리 구성을 종료하고;

트리에 가입된 수신자(트리 노드)는 가입 확인(CC) 메시지를 부모 노드에 전송하여 트리 구성을 종료하는 것을 특징으로 하는 수송계층에서의 트리 구성 방법.

#### 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 트리 노드는 가입 확인(CC) 메시지에 자신의 특성 정보를 담아 전송함으로써 송신자가 특성 정보에 입각한 멀티캐스트 데이터 전송을 수행하도록 하는 것을 특징으로 하는 수송계층에서의 트리 구성 방법.

#### 청구항 8.

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 가입 확인(CC) 메시지를 전송받은 부모 노드는 이를 상위의 부모 노드에게 전달하여, 최종적으로 송신자에게 가입 확인(CC) 메시지가 전송되도록 하는 것을 특징으로 하는 수송계층에서의 트리 구성 방법.

#### 청구항 9.

멀티캐스트 응용 서비스의 데이터 전송 신뢰성을 제공하기 위하여 멀티캐스트 그룹 참여자 모두를 수송계층에서 논리적 트리로 구성하는 방법을 제공하는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서,

송신자가 전체 수신자(비트리 노드)에게 세션 시작(CR) 메시지를 전송하여 세션 시작을 알리고, 이를 수신한 수신자가 트리 가입(TJ) 메시지를 보내어 트리 가입을 요청하면, 이에 송신자가 해당 수신자에게 가입 승인(TA) 메시지를 전송함으로써 송신자의 자식 노드를 구성하는 제1과정;

트리에 포함된 트리 노드(M 노드)가 비트리 노드를 대상으로 트리 초대 메시지(TI) 메시지를 전송하고, 이를 수신한 비트리 노드가 트리 가입(TJ) 메시지를 보내어 트리 가입을 요청하면, 이에 트리 노드가 해당 비트리 노드에게 가입 승인(TA) 메시지를 전송함으로써 자신의 자식 노드를 구성하는 제2과정; 및

모든 노드가 트리에 포함되었을 때에 트리 구성을 종료하는 제3과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

#### 청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 제1, 2 과정은,

송신자 또는 트리 노드의 자식 노드로 가입하고자 하는 수신자(비트리 노드)가 자신과 일정한 거리 내에 있는 송신자 또는 트리 노드에만 트리 가입(TJ) 메시지를 보내도록 하는 단계;

송신자와 트리 노드가 자식 노드를 구성함에 있어 타이머를 기반으로 트리 구성의 종료 시점을 결정하는 단계;

송신자와 트리 노드가 비트리 노드의 트리 가입 요청에 대하여 일정 수만을 자식 노드로 승인하는 단계;

트리 가입에 실패한 노드들이 다른 트리 노드로부터 트리 가입 메시지를 받아서 다시 트리 가입 요청을 할 수 있도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

#### 청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 제3과정은,

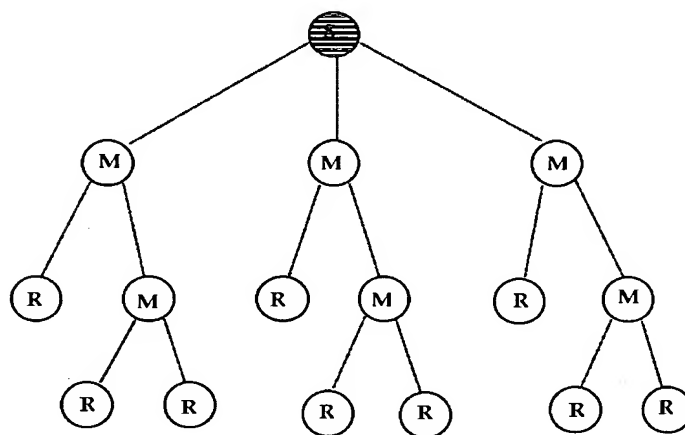
송신자가 자식 노드를 구성한 후 타이머를 기반으로 하여 일정시간 내에 자식 노드로부터 가입 확인(CC) 메시지가 전송되어 오면 타이머를 재가동시키고 그렇지 않으면 전체 트리 구성을 종료하는 단계;

트리에 가입된 수신자(트리 노드)가 자신의 특성 정보를 포함한 가입 확인(CC) 메시지를 부모 노드에 전송하여 트리 구성을 종료하는 단계;

상기 가입 확인(CC) 메시지를 전송받은 부모 노드는 이를 상위의 부모 노드에게 전달하여, 최종적으로 송신자에게 가입 확인(CC) 메시지가 전송되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 실행시킬 수 있는 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

도면

도면 1

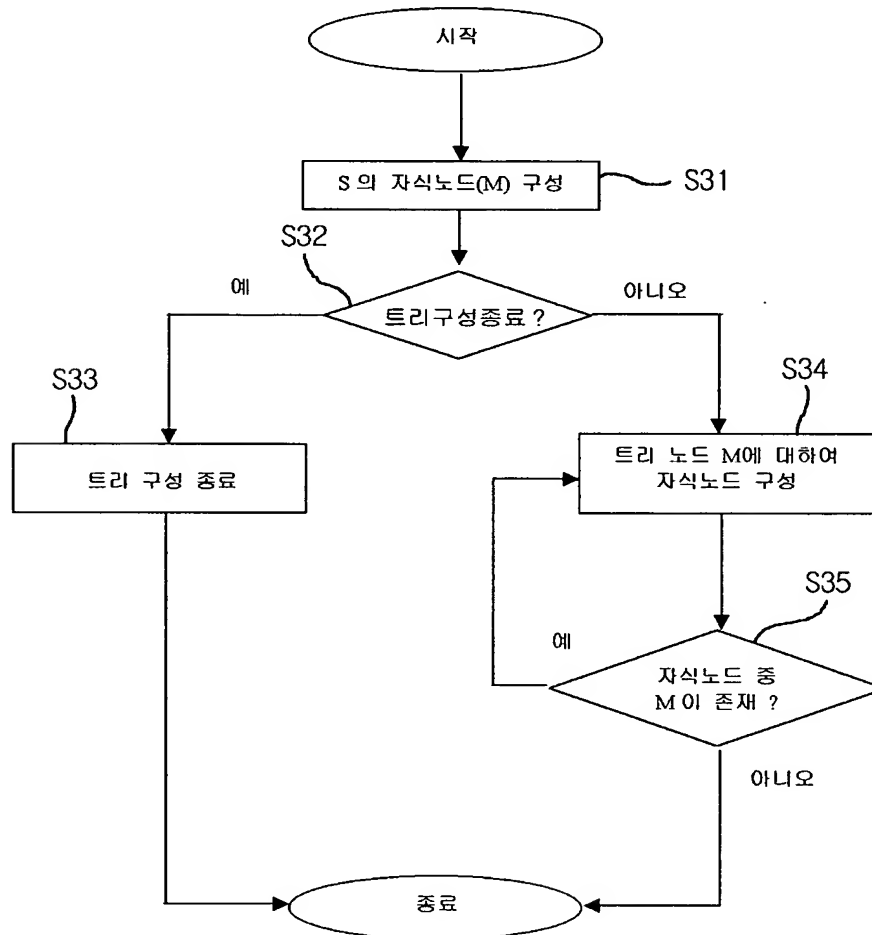




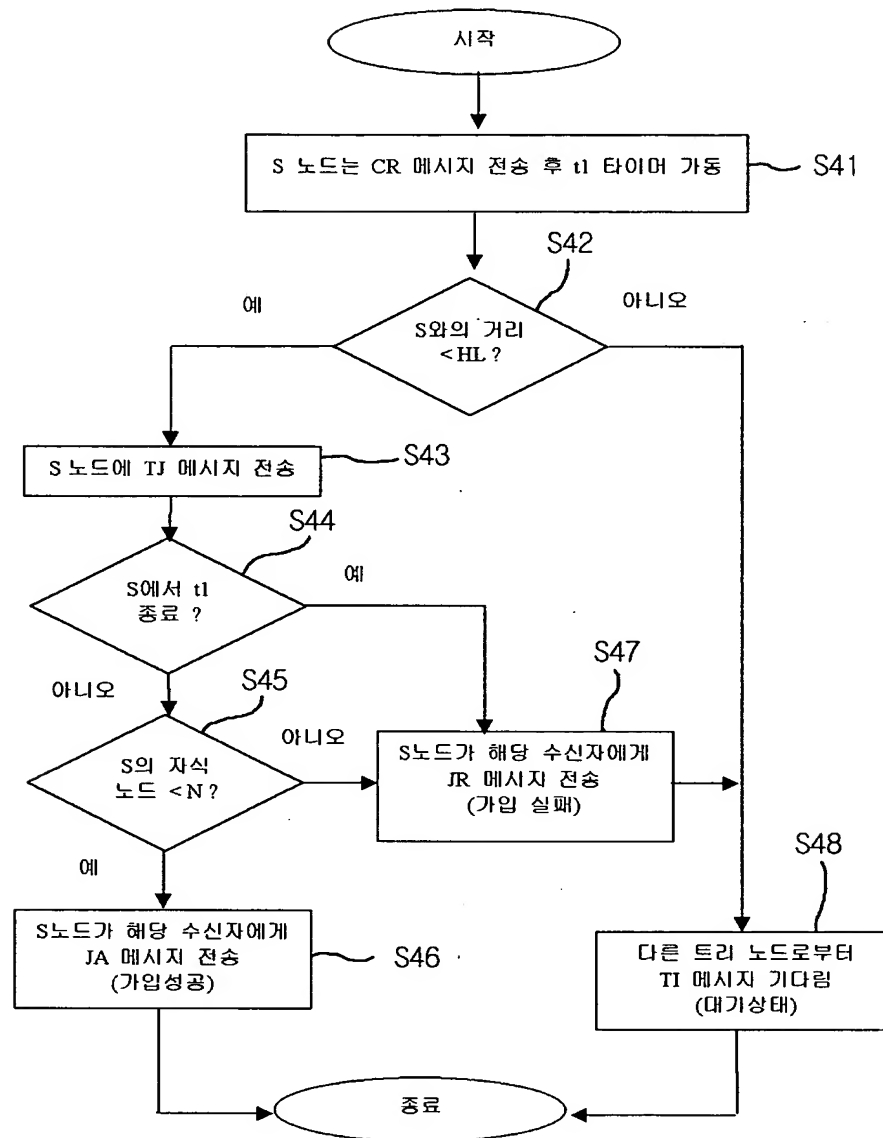
도면 2

기호	메시지 형태	내 용	기타
CR	세션 시작 메시지 (creation)	송신자가 전체 수신자에게 전달 세션시작 알림, 세션정보 포함	
TI	트리 초대 메시지 (tree invite)	트리노드가 비트리노드에게 전달 비트리 노드를 자신의 자식노드로 초대	HL 적용
TJ	트리 가입 메시지 (tree join)	비트리 노드가 트리노드에게 전달 트리노드를 자신의 부모노드로 요청	TI에 대한 응답
JA	가입 승인 메시지 (join accept)	트리노드가 비트리노드의 가입요청(TJ) 요청 승인	TJ에 대한 응답
JR	가입 거부 메시지 (join reject)	트리노드가 비트리노드의 가입요청(TJ) 요청 거부	TJ에 대한 응답
CC	가입 확인 메시지 (confirm)	수신자들이 트리에 가입되었음을 송신자 에게 통보	CR에 대한 응답
t1	타이머(Timer) 1	트리노드가 TI 메시지 발송 후 TJ 메시지를 기다리는 타이머	CR, TI 전송 후 가동
t2	타이머(Timer) 2	송신자가 트리 구성 종료를 위해 사용하는 타이머	CC 수신 후 재 가동
N	정수(integer)	허용 가능한 자식 노드 수	JA, JR 결정 시 사용
HL	부모-자식간의 거리 제한을 위한 정수 (integer)	부모노드는 HL 이내의 거리에 있는 노드들만 자식노드로 허용	TI, TJ에 적용

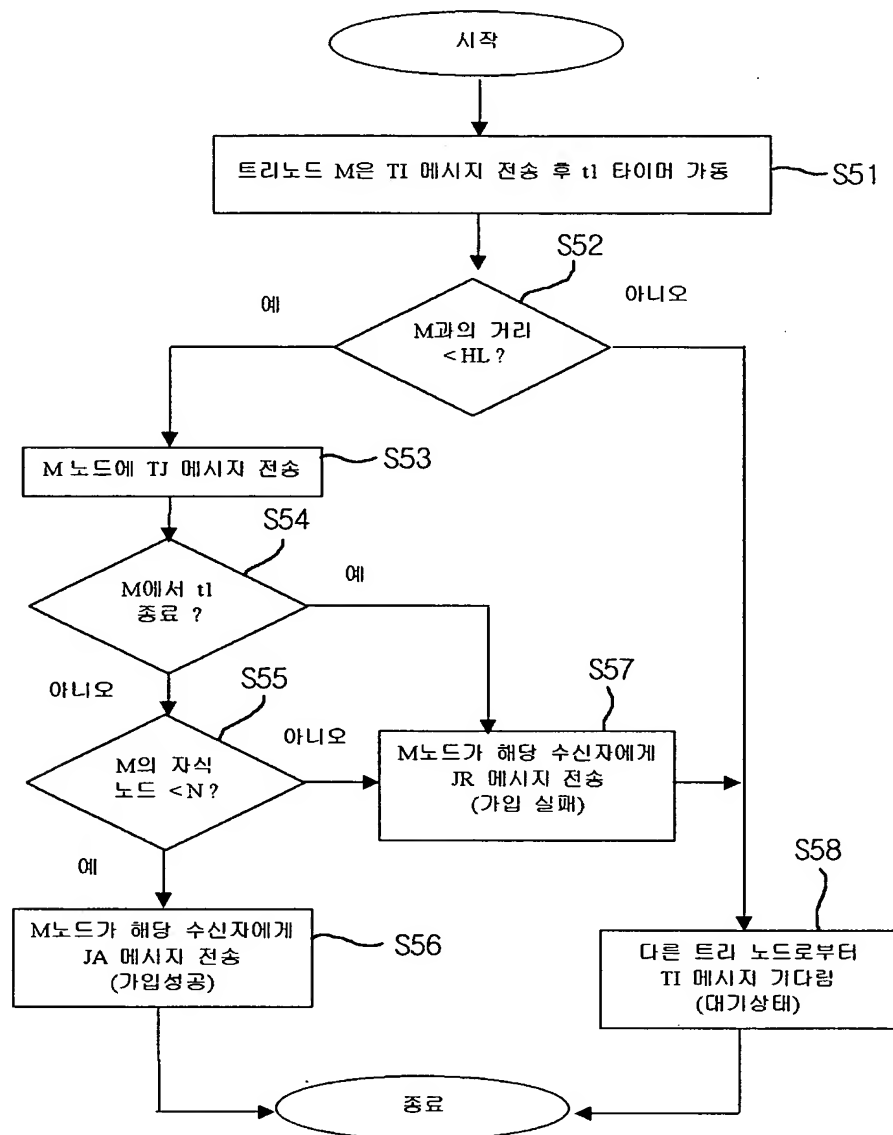
도면 3



도면 4



도면 5



도면 6

